

539, 590

Rec'd PCT/PTO 17 JUN 2005

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
8 juillet 2004 (08.07.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/057277 A2(51) Classification internationale des brevets⁷ :

G01D 18/00

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/003765

(22) Date de dépôt international :

17 décembre 2003 (17.12.2003)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

02/16021 17 décembre 2002 (17.12.2002) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : RE-
NAULT s.a.s [FR/FR]; 13, 15 quai Alphonse Le Gallo,
F-92100 Boulogne Billancourt (FR).Marc [FR/FR]; 78, rue Danjou, F-92100 Boulogne Bil-
lancourt (FR). DIONNET, Bernard [FR/FR]; 6, rue du
Tour de Ville, F-91150 Morigny-Champigny (FR). GUE-
NOUNOU, Karim [FR/FR]; 5bis, avenue des Ailantes,
F-94100 Saint-Maur (FR). VAYSSIE, Valérie [FR/FR]; 10,
rue du Moulin, F-91720 Buno-Bonnevaux (FR).(74) Mandataire : CEMELI, Eric; Renault Technocentre,
SCE 0267 - TCR GRA 1 55, 1, avenue du Golf, F-78288
Guyancourt (FR).

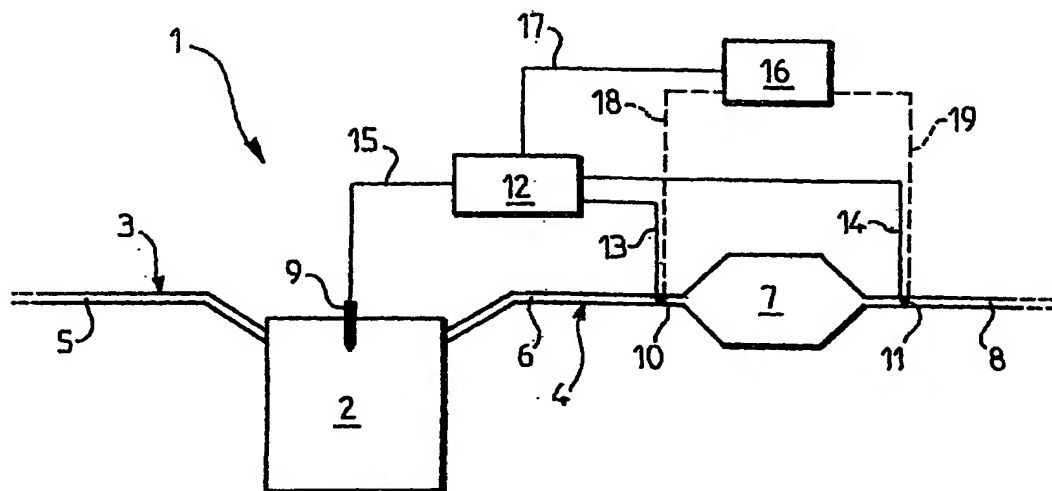
(81) États désignés (national) : JP, US.

(84) États désignés (régional) : brevet européen (AT, BE, BG,
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,
IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée
dès réception de ce rapport

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD FOR CONTROLLING THE OPERATION OF A PROBE ASSOCIATED WITH AN INTERNAL COM-
BUSTION ENGINE EXHAUST GAS PURIFYING MEANS AND DEVICE THEREFOR(54) Titre : PROCÉDE DE CONTRÔLE DU FONCTIONNEMENT D'UNE SONDE ASSOCIÉE A DES MOYENS DE PURIFI-
CATION DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT D'UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE ET DISPOSITIF ASSOCIÉ

(57) Abstract: The invention concerns a method for controlling the operating conditions of a probe (11) associated with means purifying (7) exhaust gases of an internal combustion engine (2), which consists in comparing an output signal of the probe with a reference value, and in acting on the probe (11) to decrease a difference between the output signal (S1) and the reference value.

(57) Abrégé : Dans un procédé de contrôle du fonctionnement d'une sonde (11) associée à des moyens de purification (7) des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne (2), on compare un signal de sortie de la sonde avec une valeur de référence, et on agit sur la sonde (11) pour diminuer un écart entre le signal de sortie (S1) et la valeur de référence.

WO 2004/057277 A2



En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

**Procédé de contrôle du fonctionnement d'une sonde associée à des
moyens de purification des gaz d'échappement d'un moteur à
combustion interne et dispositif associé**

5 La présente invention concerne un procédé de contrôle du fonctionnement d'une sonde associée à des moyens de purification des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne. L'invention concerne également un dispositif de contrôle du fonctionnement d'une telle sonde.

10 Des efforts sont entrepris pour diminuer les émissions polluantes des véhicules automobiles munis de moteur à combustion interne, notamment les émissions de monoxyde de carbone (CO), d'oxydes d'azote (NOx) et d'hydrocarbures imbrûlés (HC).

15 Pour ce faire, on dispose de façon connue en soi des éléments de purification des gaz d'échappement tels que des convertisseurs catalytiques, aptes à favoriser des oxydations ou des réductions de ces émissions polluantes pour leur transformation en émissions considérées comme non-polluantes. Les réducteurs chimiques présents dans les gaz d'échappement, à savoir le monoxyde carbone, les hydrocarbures imbrûlés et l'hydrogène sont consommés dans des réactions d'oxydoréduction faisant intervenir de l'oxygène issu de la dissociation d'oxydes d'azote et éventuellement de l'oxygène moléculaire présents dans les gaz d'échappement.

20 Dans les convertisseurs catalytiques, du type piège à oxydes d'azote, les oxydes d'azote sont retenus dans des sites actifs d'éléments catalytiques favorisant leur réaction avec les réducteurs. Des phases de purge des éléments catalytiques sont prévues dans lesquelles on agit sur la teneur en carburant et en oxygène moléculaire des gaz d'échappement pour favoriser l'élimination des émissions des oxydes d'azote piégés dans des sites catalytiques des éléments catalytiques.

30 Pendant une phase de purge, un mélange de combustion est contrôlé et régulé par un système fonctionnant en boucle fermée pour obtenir des gaz d'échappement présentant une richesse, c'est-à-dire le

rapport entre la quantité en masse de carburant présent dans les gaz d'échappement sur la quantité en masse d'air présent dans les gaz d'échappement divisé par le rapport de la quantité en masse de carburant sur la quantité en masse d'air en proportion stœchiométrique, sensiblement égale ou supérieure à 1 et une concentration en oxygène faible. Le contrôle de la richesse des gaz d'échappement est effectué à l'aide de sondes à oxygène disposées sur une ligne d'échappement en amont et en aval des moyens de purification.

Des sondes à oxygène, du type proportionnelles ou tout ou rien (λ) disposées sur une ligne d'échappement en aval des moyens de purification peuvent être utilisées directement pour l'asservissement de la richesse des gaz d'échappement par une analyse de la composition des gaz d'échappement ayant traversé les moyens de purification ou pour détecter une fin d'activité de réduction des oxydes d'azote adsorbés sur un convertisseur catalyseur.

Cependant, il existe des dispersions entre des signaux de mesure fournis par de telles sondes. Les dispersions peuvent être dues à une dispersion entre les sondes du fait de leur fabrication ou d'un vieillissement des sondes. Les dispersions se manifestent par des différences sonde à sonde de température de fonctionnement en fonction d'une tension d'alimentation, de sensibilité à une activité catalytique ou à la diffusion d'espèces chimiques ainsi que de sensibilité à la température des gaz d'échappement et la vitesse des gaz d'échappement. Des dispersions trop importantes entre les sondes perturbent le fonctionnement d'une régulation de la richesse des gaz d'échappement pour la régénération de convertisseurs catalytiques, ou une détection d'une fin d'activité de réduction des oxydes d'azote adsorbés sur un convertisseur catalytique. Un vieillissement d'une sonde avec dispersion importante dans ses mesures peut rendre des moyens de purification des gaz d'échappement inopérant.

La présente invention concerne un procédé de contrôle d'une sonde associée à des moyens de purification de gaz d'échappement disposés sur une ligne d'échappement d'un moteur à combustion interne permettant de compenser des variations d'un signal de sortie de

la sonde dû à une dispersion entre les sondes neuves, ou après vieillissement.

L'invention concerne également un procédé de contrôle de fonctionnement d'une sonde associé à des moyens de purification des gaz d'échappement permettant de détecter un dysfonctionnement de la sonde.

5 Dans un tel procédé de contrôle du fonctionnement d'une sonde associée à des moyens de purification des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, on compare un signal de sortie de la sonde avec une valeur de référence, et on agit sur la sonde pour
10 diminuer un écart entre le signal de sortie et la valeur de référence.

Un signal de sortie de la sonde dépend de la température de fonctionnement. Pour agir sur la sonde, on peut modifier sa température de fonctionnement.

15 Dans un mode de mise en œuvre, on modifie une tension d'alimentation de la sonde à partir d'une tension d'alimentation nominale, afin de modifier une température de fonctionnement de la sonde.

20 Dans un mode de mise en œuvre, on agit sur la sonde en fonction d'un écart entre un signal de sortie de la sonde et une valeur de référence déterminée pendant une phase de régénération des moyens de purification.

25 En effet, que cela soit pour des sondes à oxygène du type "tout ou rien" ou du type proportionnelle, on a constaté que les signaux fournis par des sondes situées en aval des moyens de purification du type "piège à oxydes d'azote", présentent pendant une phase de purge des moyens de purification des portions similaires quel que soit un point de fonctionnement du moteur à combustion interne. Néanmoins, lorsqu'il existe une dispersion entre les sondes ces portions similaires
30 diffèrent sensiblement d'une sonde à une autre. On peut donc comparer un signal de sortie de la sonde avec une valeur de référence qui serait sensiblement la valeur atteinte pendant une étape commune quel que soit le point de fonctionnement du moteur à combustion interne, et agir sur la sonde pour diminuer un écart entre le signal de sortie et la

valeur de référence, et ainsi diminuer une dispersion des mesures pendant les autres étapes des phases de purge.

5 Dans un mode de mise en œuvre, on agit sur la sonde en fonction d'un écart entre un signal de sortie de la sonde et une valeur de référence déterminée pendant une étape finale d'une phase de régénération des moyens de purification. En effet, pendant une phase de régénération des moyens de purification, il existe une première étape correspondant à une activité de réduction des oxydes d'azote piégés par les éléments catalytiques suivie d'une étape finale, lorsque
10 l'essentiel des oxydes d'azote adsorbés ont été éliminés. Lors de l'étape finale, la composition des gaz d'échappement se modifie de sorte qu'une sonde à oxygène située en aval des moyens de purification fournit un signal de sortie présentant un plateau correspondant à une saturation de la sonde, avec une valeur qui ne dépend pas d'un point
15 de fonctionnement du moteur à combustion interne.

Avantageusement, dans un mode de mise en œuvre, on détecte une défaillance de la sonde en fonction de l'action nécessaire sur la sonde pour diminuer l'écart entre le signal de sortie et la valeur de référence.

20 L'invention concerne également un dispositif de contrôle du fonctionnement d'une sonde associée à des moyens de purification des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, le dispositif comprenant des moyens de mesure aptes à déterminer un écart entre le signal de sortie de la sonde et une valeur de référence et des moyens
25 de commande d'une tension d'alimentation de la sonde en fonction de l'écart entre le signal de sortie de la sonde et la valeur de référence.

Dans un mode de réalisation, la sonde est une sonde à oxygène du type "tout ou rien" disposée en aval d'un convertisseur catalytique.

30 Dans un mode de réalisation, le dispositif comprend un module de détection apte à détecter des étapes d'une phase de régénération des moyens de filtrage des gaz d'échappement à partir d'un signal fourni par la sonde, et un module de mesure apte à déterminer l'écart entre le signal de sortie de la sonde et une valeur de référence pendant une étape finale d'une phase de régénération.

La présente invention et ses avantages seront mieux compris à l'étude de la description détaillée d'un mode de mise en œuvre pris à titre d'exemple nullement limitatif, illustrée par les dessins annexés sur lesquels :

5 - la figure 1 est une vue d'ensemble schématique d'un ensemble d'entraînement pour véhicule automobile muni de moyens de purification de gaz d'échappement ;

 - la figure 2 est une vue schématique d'un dispositif de contrôle du fonctionnement d'une sonde selon un aspect de l'invention ; et

10 - la figure 3 est un graphique illustrant différents signaux de sortie d'une sonde située en aval d'un convertisseur catalytique pendant une phase de purge.

 Sur la figure 1, un ensemble d'entraînement, référencé 1 dans son ensemble, est destiné à être disposé dans un véhicule automobile, non représenté, pour l'entraînement de ce dernier.

15 L'ensemble d'entraînement 1 comprend un moteur à combustion interne 2 alimenté en air par l'intermédiaire d'une ligne d'admission 3, des gaz d'échappement étant rejetés dans une ligne d'échappement 4.

 La ligne d'admission 3 comprend une conduite d'admission 5
20 reliée à une prise d'admission non représentée, en étant munie d'un organe de commande d'admission du type papillon d'admission, prévue pour un réglage d'un débit d'air admis, ledit organe d'étant pas représenté sur le dessin. La conduite d'admission 5 est reliée du côté opposé à la prise d'admission au moteur 2, par l'intermédiaire d'un
25 collecteur d'admission non représenté et permettant la répartition de l'air admis vers différentes chambres de combustion ou cylindres du moteur à combustion interne 2.

 La ligne d'échappement 4 comprend une portion de collecteur 6
située en sortie du moteur à combustion interne 2 et reliée à un
30 collecteur d'échappement, non représenté, prévue pour canaliser des flux de gaz d'échappement issus des cylindres du moteur ou des chambres de combustion, un convertisseur catalytique 7 disposé en aval de la portion de collecteur 6 dans le sens de l'écoulement des gaz d'échappement, pour le traitement et la purification des gaz

d'échappement, et une conduite de sortie 8 pour l'évacuation des gaz d'échappement traités par le convertisseur catalytique 7. Les gaz d'échappement issus du convertisseur catalytique 7 peuvent être évacués directement ou à travers d'autres moyens de purification des gaz d'échappement situés en aval du convertisseur catalytique 7.

Le convertisseur catalytique 7 est du type prévu pour la réduction du monoxyde de carbone et des hydrocarbures imbrûlés présents dans les gaz d'échappement par réaction d'oxydoréduction avec les oxydes d'azote adsorbés dans des sites catalytiques du convertisseur catalytique 7.

L'ensemble d'entraînement 1 comprend un système de commande d'injection comprenant des organes de commande d'injection 9 dont un est représenté de façon schématisée, disposé dans le moteur à combustion interne 2. Les organes d'injection 9 sont prévus pour une injection de carburant dans une conduite d'admission commune ou dans un collecteur d'admission, ou directement dans une chambre de combustion.

Le système de commande d'injection comprend une première sonde à oxygène 10, du type sonde lambda ou sonde proportionnelle, située sur la conduite de collecteur 6 en amont du convertisseur catalytique 7, et une seconde sonde 11 située sur la conduite de sortie 8, directement en aval du convertisseur catalytique 7.

Le système de commande d'injection comprend une unité de commande 12 recevant les signaux de mesure des sondes à oxygène 10, 11 par l'intermédiaire de liaisons de transmission de signaux de mesure respectivement 13 et 14, et apte à transmettre des signaux de commande aux organes d'injection 9 par l'intermédiaire de liaisons de commande 15.

L'ensemble d'entraînement 1 comprend également une unité d'alimentation 16 pour les sondes à oxygène 10, 11, reliée à ces sondes 10, 11 par l'intermédiaire de liaisons d'alimentation 18, 19. L'unité d'alimentation 16 reçoit un signal de commande provenant du dispositif de commande d'injection 12 par l'intermédiaire d'une liaison de commande 17. L'unité d'alimentation 16 est reliée de façon non

représentée à une source d'énergie électrique du véhicule automobile, telle qu'une batterie. L'unité d'alimentation 16 peut être une portion d'une unité d'alimentation générale prévue pour l'alimentation électrique de différents équipements d'un véhicule automobile. L'unité d'alimentation peut notamment servir à l'alimentation de l'unité de commande d'injection 12.

Sur la figure 2, décrite en conservant les références numériques utilisées pour la figure 1, l'unité d'alimentation 16 comprend un ensemble de correction 20 comprenant un étage de comparaison 21 à deux entrées et une sortie, et recevant en entrée le signal de sortie S1 de la sonde aval 11 et une consigne C. L'étage de comparaison 21 détermine l'écart ε entre la consigne C et le signal de sortie S1 en soustrayant le signal de sortie S1 à la consigne C. L'ensemble de correction 20 comprend également un module de correction 22 recevant en entrée l'écart ε entre la consigne C et le signal de sortie S1 et fournissant en sortie une correction δ d'une tension d'alimentation de la sonde aval 11. L'unité d'alimentation 16 comprend un module d'addition 23 à deux entrées et une sortie recevant en entrée une tension d'alimentation nominale T_{nom} et la correction de tension d'alimentation δ . Le module d'addition 23 additionne la tension d'alimentation nominale T_{nom} et la correction de tension d'alimentation δ pour obtenir en sortie une tension corrigée T_{corr} utilisée pour l'alimentation de la sonde aval.

L'unité de commande d'injection 12 comprend un module de détection 24 prévu pour détecter différentes étapes d'une phase de régénération ou de purge du convertisseur catalytique 7, recevant en entrée le signal de sortie S1 de la sonde aval 11 et fournissant en sortie un signal d'étape transmis par l'intermédiaire de la liaison 17 à l'ensemble de correction 20 de l'unité d'alimentation 16.

L'unité d'alimentation 16 comprend un module de diagnostic 25 recevant en entrée la correction δ déterminée et apte à fournir en sortie un signal d'alerte lorsque la correction δ dépasse un seuil prédéterminée.

Le fonctionnement de l'unité de commande d'injection 12 et de l'unité d'alimentation 16 est décrit par la suite en conservant les références numériques des figures 1 et 2, et se en reportant à la figure 3 illustrant des signaux de sortie d'une sonde aval 11 pendant une phase de régénération du convertisseur catalytique 7.

Sur la figure 3, un graphique comprend un axe des abscisses X sur lequel est reporté le temps et un axe des ordonnées Y sur lequel est reporté une tension de sortie de la sonde aval 11.

Un signal de sortie S1 de la sonde aval 11, représenté en trait plein, est sensiblement constant et égal à 0 avant un instant initial T1 et après un instant final T2 correspondants respectivement au début et à la fin d'une phase de purge du convertisseur catalytique 7. Immédiatement après l'instant T1, le signal S1 monte rapidement pour atteindre un premier plateau P1 à une première valeur de tension de sortie V1 et conserve sensiblement cette première valeur V1 jusqu'à un instant intermédiaire T3. Ensuite, immédiatement après l'instant intermédiaire T3, le signal de sortie S1 augmente rapidement pour atteindre un second plateau P2 à une seconde valeur de tension de sortie V2 et conserve sensiblement cette seconde valeur V2 jusqu'à l'instant final T2. Puis, immédiatement après l'instant final T2, le signal S1 chute rapidement pour rejoindre la valeur 0.

Pendant l'intervalle de temps entre l'instant initial T1 et l'instant intermédiaire T3, les oxydes d'azote adsorbés dans les sites actifs du convertisseur catalytique 7 sont éliminés par des réactions d'oxydoréduction. La sonde aval 11 délivre un signal proportionnel à la richesse en carburant des gaz d'échappement pouvant être utilisé pour la régulation de cette richesse en carburant des gaz d'échappement, au moyen par exemple des organes d'injection de carburant dans les chambres de combustion du moteur à combustion interne 2.

A partir de l'instant intermédiaire T3, les oxydes d'azote adsorbés par les éléments catalytiques du convertisseur catalytique 7 sont sensiblement complètement éliminés. Dès lors, il s'opère une modification de la composition des gaz d'échappement en aval du

convertisseur catalytique 7 car des réducteurs présents dans les gaz d'échappement ne sont plus réduits. Il se produit notamment une augmentation d'une teneur de gaz d'échappement en hydrogène (H_2) à laquelle la sonde à oxygène est sensible. Cette modification de composition des gaz d'échappement provoque le passage du signal de sortie S1 de la sonde aval 11 de la première valeur V1 à la seconde valeur V2 qui est en fait une valeur de saturation de la sonde aval 11.

Le saut entre le premier plateau P1 et le second plateau P2 permet de détecter la fin de la purge des oxydes d'azote et le passage à une étape finale d'une phase de purge. En effet, on pourra détecter le franchissement d'un seuil de la dérivée première du signal S1 à l'instant T3, une annulation de la dérivée seconde du signal S1 sensiblement à l'instant T3, ou encore détecter le franchissement d'un seuil par la différence entre la valeur du signal instantané et la valeur moyenne glissante du signal S1.

Le module de détection 24 de l'unité de commande d'injection 12 permet la détection des première et seconde étapes d'une phase de régénération de la façon indiquée précédemment, à partir d'un signal de sortie S1 de la sonde aval 11.

En pratique, la purge est arrêtée après détection du saut de sorte que l'intervalle de temps [T1 T3] est généralement inférieur à l'intervalle de temps [T3 T2] qui est court. Pour des raisons de clarté du dessin, l'intervalle de temps [T3 T2] a été exagéré relativement à l'intervalle de temps [T1 T3].

Un signal S3 représenté en pointillés est similaire au signal S1 à ceci près que la première valeur de plateau est sensiblement supérieure à la première valeur V1 alors que la seconde valeur de plateau est égale à la seconde valeur de plateau V2 du signal S1. Le signal S3 correspond à un point de fonctionnement différent du moteur à combustion interne 2 pour lequel la composition des gaz d'échappement peut être différente, ce qui explique une différence du signal de sortie pendant l'étape d'élimination des oxydes d'azote, entre l'instant initial T1 et l'instant intermédiaire T3.

Le second plateau P2 correspond à une saturation de la sonde aval 11, et, pour une sonde à une température de fonctionnement donnée, la seconde valeur V2 est sensiblement égale quel que soit un point de fonctionnement du moteur. Mais la seconde valeur V2 diffère
5 entre des sondes pour lesquelles il existe une dispersion, quelle que soit l'origine de la dispersion (fabrication, vieillissement...) et sa manifestation (variation dans la température de fonctionnement en fonction d'une tension d'alimentation, sensibilité différente...).

Un signal S2, représenté en traits mixtes sur la figure 3, de
10 forme générale similaire au signal S1 représente un signal montrant une dispersion qui peut être due à un vieillissement de la sonde ou à une dispersion entre sondes neuves. Le signal S2 présente des premier et second plateaux avec des valeurs du signal de sortie sensiblement inférieures aux première et seconde valeurs V1, V2.

15 S'il existe une dispersion dans les signaux de mesures produits par la sonde par rapport à des mesures sur lesquelles est basée une régulation d'une composition des gaz d'échappement en vue d'une régénération de moyens de purification des gaz d'échappement, la régulation est perturbée et une détection d'un saut peut également être
20 perturbée.

Pour compenser des dispersions dans les mesures fournies par des sondes aval 11, on agit sur une sonde aval 11 de façon à obtenir pendant une étape finale d'une phase de régénération un signal de sortie S1 présentant une seconde valeur de plateau V2 sensiblement
25 égale à une valeur de consigne C.

Pour ce faire, pendant une étape finale d'une phase de régénération, l'étape de comparaison de l'ensemble de correction 20 de l'unité d'alimentation 16 compare la valeur de consigne C à la valeur du signal de sortie S1 et détermine l'écart ϵ . Toujours pendant l'étape
30 finale de la phase de régénération, le module de correction 22 de l'ensemble de correction 20 détermine une correction δ de tension d'alimentation de la sonde aval 11, cette correction δ étant déterminée pour obtenir la tension corrigée d'alimentation de la sonde aval 11. Le module de correction 22 peut comprendre des étages de régulation du

type proportionnel intégral ou dérivé ou tout autre étage de régulation adapté pour permettre un calcul d'une correction efficace. La modification de la tension d'alimentation de la sonde aval 11 entraîne une modification de sa température de fonctionnement. Or, le signal de sortie S1 de la sonde aval 11, qu'il s'agisse d'une sonde du type tout ou rien ou proportionnel dépend de sa température de fonctionnement. L'ensemble de correction 20 permet de former une boucle de régulation de la tension d'alimentation de la sonde et donc de la température de fonctionnement de la sonde aval 11 pour corriger la valeur du signal de sortie S1 pendant une étape finale d'une phase de purge du convertisseur catalytique 7.

Lorsque l'on sort d'une étape finale de régénération, l'ensemble de correction 20 en est informé par le module de détection 24 de l'unité de commande d'injection 12, et le module de correction 20 délivre une correction δ qui correspond à la correction fournie pendant l'étape finale de régénération précédente.

Ainsi, la correction δ est déterminée par la boucle de régulation du signal de sortie S1 de la sonde aval 11 pendant les étapes finales des phases de régénération, pour lesquelles on connaît sensiblement la valeur V2 qui devrait être atteinte s'il n'existait pas de dispersion entre sondes neuves ou usées. En d'autres termes, on peut considérer que les étapes finales de phase de régénération constituent des étapes d'apprentissage permettant de connaître la correction δ à appliquer en permanence. La correction est déterminée séquentiellement par apprentissages successifs.

Pour détecter une défaillance de la sonde, on peut prévoir de surveiller la correction δ qui est appliquée à la tension d'alimentation de la sonde. En effet, si une correction δ trop importante est nécessaire, cela peut être le signe d'une défaillance de la sonde pouvant indiquer que cette dernière doit être changée. Dans ce cas, le module de diagnostic 25 fournit en sortie un signal d'alerte, par exemple un signal d'alerte pouvant être lu par un dispositif de diagnostic mis en œuvre par un opérateur ou un signal d'alerte

conduisant à un signal émis sur un tableau de bord du véhicule automobile, par exemple à l'aide d'un voyant lumineux.

5 On peut prévoir la mise en œuvre de la correction du signal de sortie de la sonde aval 11 dans le cas où la commande d'injection utilise des signaux fournis à la fois par une sonde amont 10 et une sonde aval 11 ou dans le cas où seule une sonde aval 11 est utilisée pour la régulation de la richesse des gaz d'échappement en vue de la régénération du convertisseur catalytique 7.

10 Grâce à l'invention, on obtient un procédé de contrôle permettant d'agir sur une sonde située en aval de moyens de purification des gaz d'échappement pour compenser des dispersions pouvant apparaître entre les sondes ou à la suite d'un vieillissement de la sonde, pour un meilleur fonctionnement et un meilleur contrôle des
15 défaillance de la sonde, en vue de son remplacement.

REVENDICATIONS

1. Procédé de contrôle du fonctionnement d'une sonde (11) associée à des moyens de purification (7) des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne (2), caractérisé par le fait que l'on compare un signal de sortie (S1) de la sonde avec une valeur de référence (C), et on agit sur la sonde (11) pour diminuer un écart (ϵ) entre le signal de sortie (S1) et la valeur de référence (C).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on modifie une température de fonctionnement de la sonde (11).

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait que l'on modifie une tension d'alimentation de la sonde (11) à partir d'une tension d'alimentation nominale (T_{nom}).

4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'on agit sur la sonde (11) en fonction de l'écart (ϵ) entre un signal de sortie (S1) de la sonde (11) et une valeur de référence (C) déterminé pendant une phase de régénération des moyens de purification (7).

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'on agit sur la sonde (11) en fonction de l'écart (ϵ) entre un signal de sortie (S1) de la sonde (11) et une valeur de référence (C) déterminé pendant une étape finale d'une phase de régénération des moyens de purification.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que l'on détermine une défaillance de la sonde (11) en fonction de l'action effectuée sur la sonde pour diminuer un écart (ϵ) entre le signal de sortie (S1) et la valeur de référence (C).

7. Dispositif de contrôle du fonctionnement d'une sonde associée à des moyens de purification des gaz d'échappement d'un moteur à combustion interne, caractérisé par le fait qu'il comprend moyens de mesure (21) aptes à déterminer un écart (ϵ) entre le signal de sortie (S1) de la sonde et une valeur de référence (C), et des moyens de commande (22, 23) d'une tension d'alimentation de la sonde

(1) en fonction de l'écart (ϵ) entre le signal de sortie (S1) de la sonde et la valeur de référence (C).

5 8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé par le fait que la sonde est une sonde (11) à oxygène du type "tout ou rien" disposée en aval d'un convertisseur catalytique (7).

10 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, caractérisé par le fait qu'il comprend un module de détection (24) apte à détecter des étapes d'une phase de régénération des moyens de purification (7) des gaz d'échappement à partir d'un signal fourni par la sonde (11), et un module de mesure (21) apte à déterminer l'écart entre le signal de sortie (S1) de la sonde (11) et une valeur de référence (C) pendant une étape finale d'une phase de régénération.

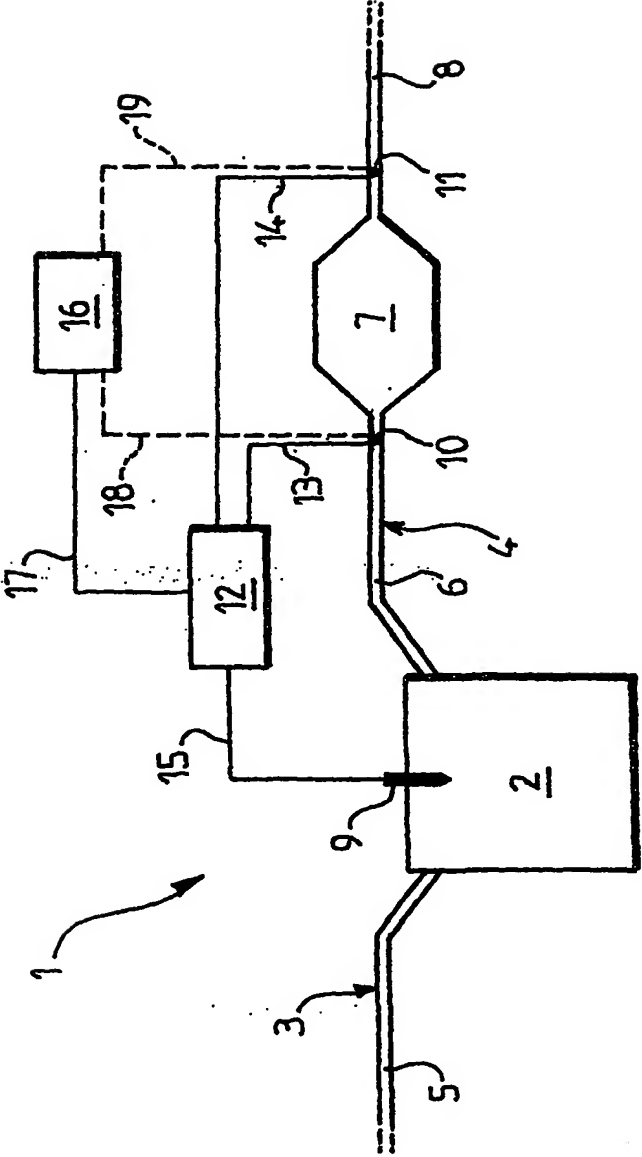


FIG.1

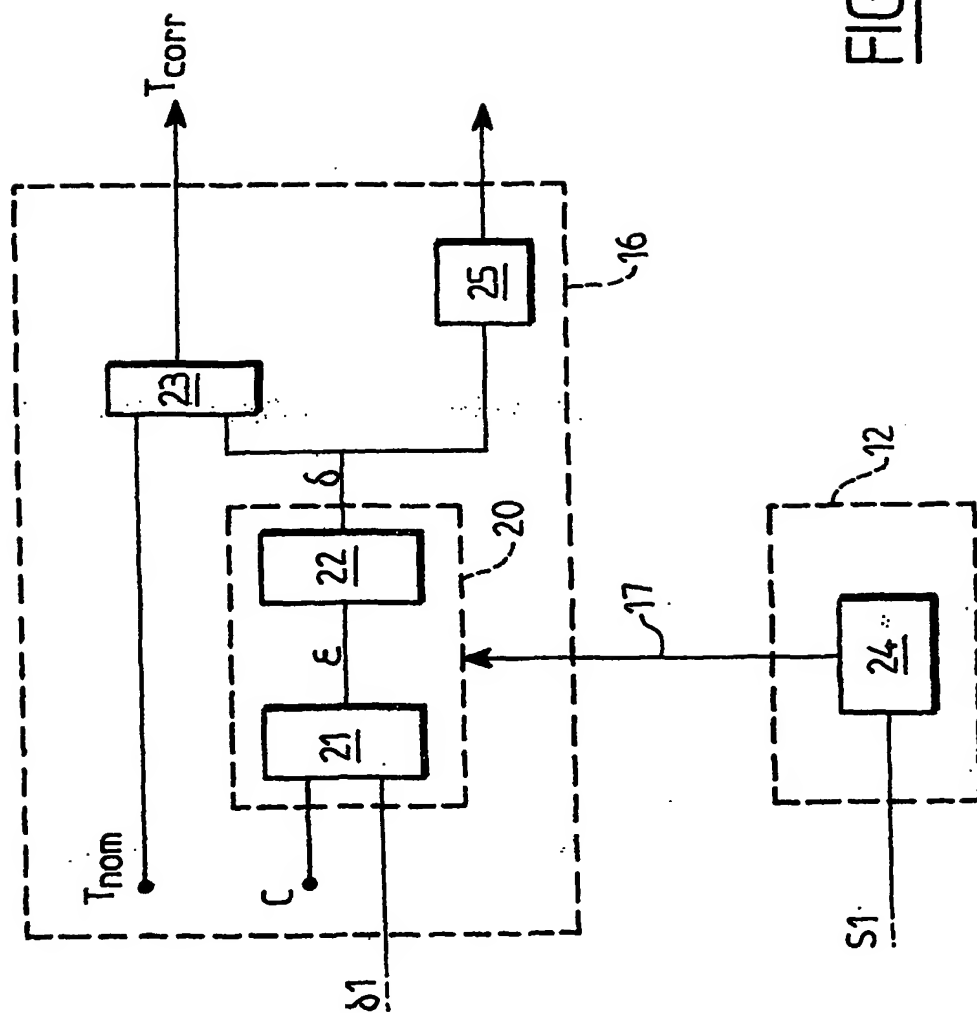


FIG. 2

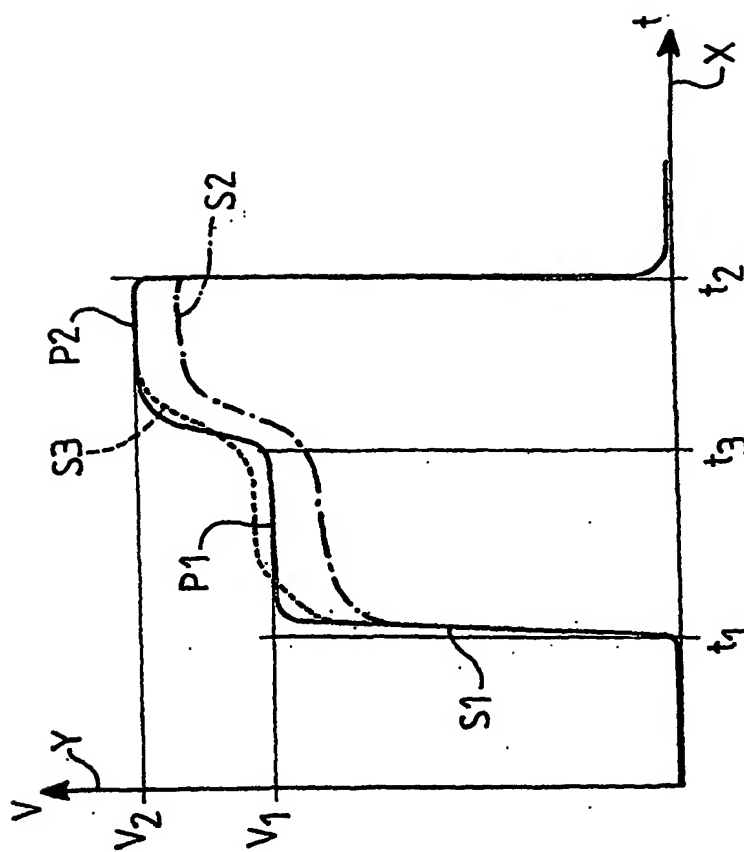


FIG. 3